

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 06347713
 PUBLICATION DATE : 22-12-94

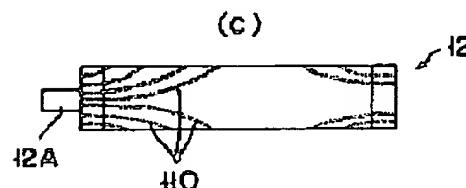
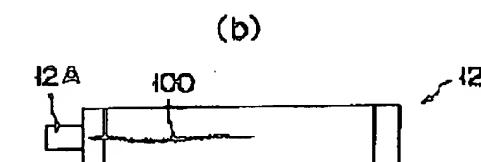
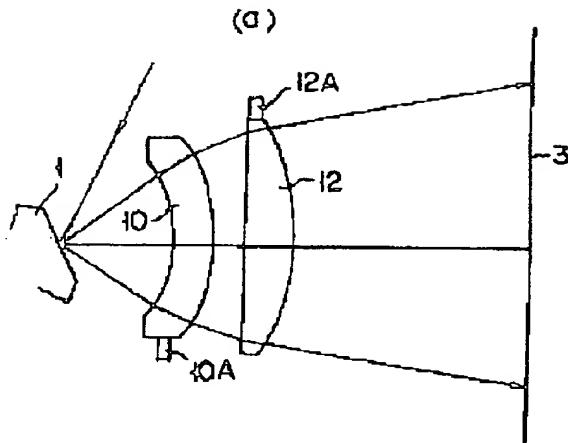
APPLICATION DATE : 26-01-94
 APPLICATION NUMBER : 06006990

APPLICANT : RICOH CO LTD;

INVENTOR : SUZUKI SEIZO;

INT.CL. : G02B 26/10

TITLE : LENS SYSTEM FOR OPTICAL SCANNING



ABSTRACT : PURPOSE: To provide a lens system for optical scanning effectively reducing the influence of striae and the birefringent region of a plastic lens.

CONSTITUTION: In an optical scanning device, this lens system is arranged between the starting point of deflection of a light beam by means of an optical deflector 1 and a surface to be scanned 3, includes two and more plastic lenses 10, 12 formed by plastic molding and at least one of the plastic lenses 10, 12 is arranged so that the direction of its gate part 10A is opposed to the direction of the gate part 12A of other plastic lens.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO

This Page Blank (uspto)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-347713

(43)公開日 平成6年(1994)12月22日

(51)Int.Cl.⁵
G 0 2 B 26/10

識別記号 D
府内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 求求項の数11 O.L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平6-6990

(71)出願人 000006747

(22)出願日 平成6年(1994)1月26日

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(31)優先権主張番号 特願平5-88629

(72)発明者 井手 正孝

(32)優先日 平5(1993)4月15日

東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式

(33)優先権主張国 日本 (JP)

会社リコー内

(72)発明者 鈴木 清三

東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式

会社リコー内

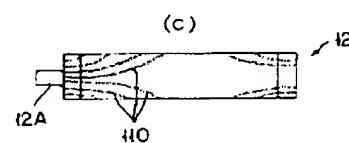
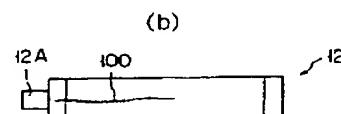
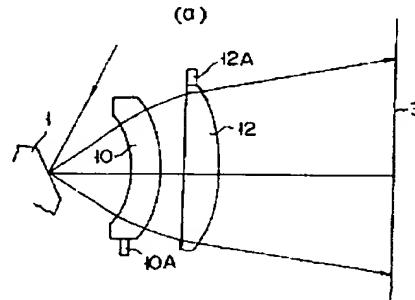
(74)代理人 弁理士 横山 亨 (外1名)

(54)【発明の名称】光走査用レンズ系

(57)【要約】

【目的】プラスチックレンズの脈理や複屈折領域の影響を有効に軽減した光走査用レンズ系を実現する。

【構成】光走査装置において、光偏向器1による光ビームの偏向起点と被走査面3の間に配備されるレンズ系であって、プラスチック成形により形成された2以上のプラスチックレンズ10, 12を含み、プラスチックレンズ10, 12の内の少なくとも1つは、ゲート部10Aの向きを他のプラスチックレンズのゲート部12Aの向きと逆向きにして配備される。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】光走査装置において、光ビームの偏向起点と被走査面の間に配備されるレンズ系であって、プラスチック成形により形成された2以上のプラスチックレンズを含み、

上記2以上のプラスチックレンズの内の少なくとも1つは、ゲート部の向きを他のプラスチックレンズのゲート部の向きと逆向きにして配備されることを特徴とする光走査用レンズ系。

【請求項2】請求項1記載の光走査用レンズ系において、プラスチック成形により形成された2以上のプラスチックレンズが何れも、主走査対応方向に突出するゲート部を有することを特徴とする光走査用レンズ系。

【請求項3】請求項1記載の光走査用レンズ系において、プラスチック成形により形成された2以上のプラスチックレンズが何れも、副走査対応方向に突出するゲート部を有することを特徴とする光走査用レンズ系。

【請求項4】光走査装置において、光ビームの偏向起点と被走査面の間に配備されるレンズ系であって、プラスチック成形により形成された1以上のプラスチックレンズを含み、上記プラスチックレンズの1以上を副走査対応方向に位置調整する調整機構を有することを特徴とする光走査用レンズ系。

【請求項5】請求項1または2または3または4記載の光走査用レンズ系において、

1枚以上のガラスレンズを含むことを特徴とする光走査用レンズ系。

【請求項6】光走査装置において、光ビームの偏向起点と被走査面の間に配備されるレンズ系であって、プラスチック成形により形成された2以上のプラスチックレンズを含み、

上記2以上のプラスチックレンズは何れも、位置決め用の突起を有し、各プラスチックレンズにおける位置決め用の突起の近傍を通る偏向光ビームが、他のプラスチックレンズの位置決め用の突起から離れた位置を通るように、各プラスチックレンズにおける位置決め用の突起の位置を設定したことを特徴とする光走査用レンズ系。

【請求項7】請求項6記載の光走査用レンズ系において、プラスチック成形により形成された2以上のプラスチックレンズが何れも、副走査対応方向に突出する位置決め用の突起を有することを特徴とする光走査用レンズ系。

【請求項8】請求項6記載の光走査用レンズ系において、プラスチック成形により形成された2以上のプラスチックレンズが何れも、副走査対応方向に突出する位置決め用の突起と、主走査対応方向に突出するゲート部とを有

2

し、

上記2以上のプラスチックレンズの内の少なくとも1つは、ゲート部の向きを他のプラスチックレンズのゲート部の向きと逆向きにして配備されることを特徴とする光走査用レンズ系。

【請求項9】光走査装置において、光ビームの偏向起点と被走査面の間に配備されるレンズ系であって、プラスチック成形により形成された2以上のプラスチックレンズを含み、

10 プラスチック成形により形成された2以上のプラスチックレンズが何れも、副走査対応方向に突出する位置決め用の突起と、副走査対応方向に突出するゲート部とを有し、

各プラスチックレンズの位置決め用の突起の近傍およびゲート部の近傍を通る偏向光ビームが、他のレンズの位置決め用の突起およびゲート部から離れた位置を通るよう、各プラスチックレンズにおける位置決め用の突起およびゲート部の位置を設定したことを特徴とする光走査用レンズ系。

20 【請求項10】請求項6または7または8または9記載の光走査用レンズ系において、プラスチック成形により形成された1以上のプラスチックレンズの1以上を、副走査対応方向に位置調整するとともに、主走査対応方向に対する傾き状態を調整する調整機構を有することを特徴とする光走査用レンズ系。

【請求項11】請求項6または7または8または9または10記載の光走査用レンズ系において、1枚以上のガラスレンズを含むことを特徴とする光走査用レンズ系。

30 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は光走査用レンズ系に関する。

【0002】

【従来の技術】光走査用レンズ系は、光走査装置において光ビームの偏向起点と被走査面の間に配備されるレンズ系であって、fθレンズはその代表的な例である。近來、このような光走査用レンズ系には、低コスト化や特殊レンズ面の採用等の要請からプラスチックレンズが広く用いられるようになってきている。

40 【0003】プラスチックレンズは量産性の観点から「射出成形」により製造されるのが一般的であるが、射出成形されたプラスチックレンズの内部には、屈折率の不均一な領域である「脈理」が発生したり、成形時の内部応力の分布が「複屈折領域」として凍結したりすることが多い。

【0004】このような脈理や複屈折領域の生じたプラスチックレンズが光走査用レンズ系に含まれていると、被走査面上に形成される光スポットの「スポット径不良」等が生じ、適正な光走査を妨げるという問題があ

る。

【0005】上記「脈理」や「複屈折領域」は、プラスチックレンズの成形の際に、プラスチックの流れの乱れる部分に発生しやすく、具体的には、ゲート部や、プラスチックレンズ組み付けの位置決めに利用される位置決め用の突起の近傍に発生しやすい。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】この発明は上述した事情に鑑みてなされたもので、上記脈理や複屈折領域の影響を有効に軽減した、新規な光走査用レンズ系の提供を目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明の光走査用レンズ系は「光走査装置において、光ビームの偏向起点と被走査面の間に配備されるレンズ系」である。

【0008】請求項1記載の光走査用レンズ系は「プラスチック成形により形成された2以上のプラスチックレンズを含み、上記2以上のプラスチックレンズの内の少なくとも1つが、ゲート部の向きを他のプラスチックレンズのゲート部の向きと逆向きにして配備される」ことを特徴とする。

【0009】請求項1記載の光走査用レンズ系における2以上のプラスチックレンズは、何れも主走査対応方向に突出するゲート部を有してもよいし(請求項2)、あるいは、何れも副走査対応方向に突出するゲート部を有しても良い(請求項3)。

【0010】「主走査対応方向」とは、光ビームの偏向の起点から被走査面に到る光路を、光走査用レンズ系の光軸に沿って直線的に展開した仮想的な直線状光路上で主走査方向と平行的に対応する方向であり、上記直線状光路上で副走査方向に平行的に対応する方向を「副走査対応方向」という。

【0011】4枚以上のプラスチックレンズが光走査用レンズ系に含まれる場合、その内の2枚以上が主走査対応方向(または副走査対応方向)に突出するゲート部を持ち、他のレンズが副走査対応方向(または主走査対応方向)に突出するゲート部を持っても良く、このような場合には主・副走査対応方向のそれぞれにおいて1以上のレンズのゲート部を他のレンズのゲート部と逆向きにすることができる。

【0012】請求項4記載の光走査用レンズ系は「プラスチック成形により形成された1以上のプラスチックレンズを含み、プラスチックレンズの1以上を副走査対応方向に位置調整する調整機構を有する」ことを特徴とする。

【0013】上記請求項1～4記載の光走査用レンズ系は、プラスチックレンズとともに1枚以上のガラスレンズを含むことができる(請求項5)。

【0014】請求項6記載の光走査用レンズは、「プラスチック成形により形成された2以上のプラスチック

レンズを含み、上記2以上のプラスチックレンズは何れも、位置決め用の突起を有し、各プラスチックレンズにおける位置決め用の突起の近傍を通る偏向光ビームが、他のプラスチックレンズの位置決め用の突起から離れた位置を通るように、各プラスチックレンズにおける位置決め用の突起の位置を設定した」ことを特徴とする。

【0015】請求項6記載の光走査用レンズ系において、「プラスチック成形により形成された2以上のプラスチックレンズが、何れも副走査対応方向に突出する位置決め用の突起を有する」ことができる(請求項7)。

【0016】請求項6記載の光走査用レンズ系においては、「プラスチック成形により形成された2以上のプラスチックレンズが何れも、副走査対応方向に突出する位置決め用の突起と、主走査対応方向に突出するゲート部とを有し、上記2以上のプラスチックレンズの内の少なくとも1つは、ゲート部の向きを他のプラスチックレンズのゲート部の向きと逆向きにして配備される」ようになることが出来る(請求項8)。

【0017】請求項9記載の光走査用レンズ系は、「プラスチック成形により形成された2以上のプラスチックレンズを含み、プラスチック成形により形成された2以上のプラスチックレンズが何れも、副走査対応方向に突出する位置決め用の突起と、副走査対応方向に突出するゲート部とを有し、各プラスチックレンズの位置決め用の突起の近傍およびゲート部の近傍を通る偏向光ビームが、他のレンズの位置決め用の突起およびゲート部から離れた位置を通るように、各プラスチックレンズにおける位置決め用の突起およびゲート部の位置を設定した」ことを特徴とする。

【0018】請求項6または7または8または9記載の光走査用レンズ系は、「プラスチック成形により形成された1以上のプラスチックレンズの1以上を、副走査対応方向に位置するとともに、主走査対応方向に対する傾き状態を調整する調整機構を有する」ことができる(請求項10)。

【0019】また、請求項6または7または8または9または10記載の光走査用レンズ系は、1枚以上のガラスレンズを含むことができる(請求項11)。

【0020】【作用】屈折率の不均一な「脈理」や「複屈折領域」は、一般にプラスチックレンズのゲート部の側に顕著に発生し易く、これら脈理・複屈折領域の生じたプラスチックレンズを2枚以上用いる場合、各レンズのゲート部の向きが一方の側に揃っていると、ゲート部のある側では、各プラスチックレンズの脈理・複屈折領域が互いに重なりやすく、脈理・複屈折領域が重なりあった部分では、各レンズによる脈理・複屈折領域の光スポット径等への悪影響は「相加的」ではなく「相乘的」である。

【0021】従って、請求項1～3記載の発明のように、複数のプラスチックレンズのゲート部を一方の側に

挿えずに、少なくとも1枚のプラスチックレンズのゲート部の向きを他のプラスチックレンズにおけるゲートの向きと逆にすることにより、脈理・複屈折領域の重なりを軽減することができる。

【0022】また光走査用レンズ系を構成するレンズのうち1枚以上をガラスレンズとすれば、ガラスレンズには脈理や複屈折領域はないから、上記脈理・複屈折領域の重なりを有効に軽減できる（請求項5）。

【0023】また、光走査用レンズ系では主走査対応方向にはレンズのかなりの領域が使用されるが、プラスチックレンズの場合、レンズへの偏向光ビームの入射位置を副走査対応方向にずらすことにより、プラスチックレンズにおける脈路・複屈折領域の影響の少ない部分を利用できる（請求項4）。

【0024】プラスチックレンズにはまた、これを光走査装置に組み付けるときの位置決めのために、「位置決め用の突起」が形成されることが多いが、このような位置決め用の突起の近傍にも「脈理」や「複屈折領域」は発生し易く、これら脈理・複屈折領域の生じたプラスチックレンズを2枚以上用いる場合、各レンズの位置決め用の突起の位置が、光軸方向から見て揃っていると、各位置決め用の突起の近傍の脈理・複屈折領域が、プラスチックレンズ相互で互いに重なりやすく、脈理・複屈折領域が重なりあった部分では、各レンズによる脈理・複屈折領域の光スポット径等への悪影響は「相加的」ではなく「相乗的」となる。

【0025】位置決め用の突起を有するプラスチックレンズでは、脈理や複屈折領域は、上記突起によるものとゲート部によるものとが発生する訳である。この場合、プラスチックレンズ自体を、偏向光ビームの入射領域に比して大きく形成し、ゲート部の位置を工夫して、ゲート部による脈理や複屈折領域が上記入射領域にからならないようにすることも可能である。しかし、このような場合にも、位置決め用の突起による脈理・複屈折領域が上記入射領域で集中的に重なり合わないようにすることは必ずしも容易ではない。

【0026】そこで、請求項6、7記載の発明では、「各プラスチックレンズにおける位置決め用の突起の近傍を通る偏向光ビームが、他のプラスチックレンズの位置決め用の突起から離れた位置を通るように、各プラスチックレンズにおける位置決め用の突起の位置を設定」することにより、各プラスチックレンズの位置決め用の突起近傍の脈理や複屈折領域の「集中的な重なり合い」を有効に軽減させるのである。

【0027】また、請求項8、9記載の発明では、プラスチックレンズにおける位置決め用の突起の近傍における脈理・複屈折領域およびゲート部近傍における脈理・複屈折領域の相互の重なり合いを有効に軽減する。

【0028】光走査用レンズ系では主走査対応方向にはレンズのかなりの領域が使用されるが、請求項6～9記

載の発明においても、レンズへの偏向光ビームの入射位置を副走査対応方向にずらすことにより、プラスチックレンズにおける脈路・複屈折領域の影響の少ない部分を利用できる（請求項10）。また、請求項6～10記載の発明においても、脈理や複屈折領域の無い1枚以上のガラスレンズを含むことにより、脈理・複屈折領域の重なりを有効に軽減できる（請求項11）。

【0029】

【実施例】以下、具体的な実施例を説明する。図1は、
10 請求項1、2記載の光走査用レンズ系の1実施例を示している。図1(a)は偏向器1(回転多面鏡)による光ビームの偏向起点と被走査面3との間に配備された光走査用レンズ系を副走査対応方向から見た状態を示している。図の上下方向は主走査対応方向である。

【0030】光走査用レンズ系は2枚のプラスチックレンズ10、12により構成されている。プラスチックレンズ10、12は何れも主走査対応方向に突出したゲート部10A、12Aを有しているが、プラスチックレンズ10と12とでゲート部10A、12Aの向きが互いに逆になるように配置されている。

【0031】図1(b)はプラスチックレンズ12における脈理100の状態を示し、図1(c)は、同レンズ12における複屈折領域110の状態(光弹性像)を示している。図1(b)に示すように、脈理100はゲート部12Aの側に生じ易く、ゲート部の位置を起点として主走査対応方向に長く発生し易い。

【0032】図1(c)に示すように、ゲート部12Aが主走査対応方向へ突出している場合には、複屈折領域110は、主走査対応方向におけるレンズの両端部に現れるが、ゲート部12Aの側において、より顕著に発生し易い。

【0033】このような脈理・複屈折領域の発生傾向は、ゲート部が主走査対応方向に突出している場合には一般的であり、プラスチックレンズ10の場合にも同様の脈理・複屈折領域が発生する可能性が高い。

【0034】従って、ゲート部10A、12Aの突出の向きを揃えるようにして2枚のプラスチックレンズ10、12を配備した場合には、脈理・複屈折領域とともに2枚のレンズの同じ側に集中し易く、この側において光スポット径等に悪影響が相乗的に現れる可能性が高い。

【0035】しかし、図1(a)に示すように、プラスチックレンズ10、12のゲート部部10A、12Aの突出方向を互いに逆向きにすれば、一方のレンズにおける脈理・複屈折領域の顕著な部分が他方のレンズにおける脈理・複屈折領域の比較的少ない領域と重なるので、脈理・複屈折領域の光スポット径等への影響が全体として平均化され、相乗的な悪影響を有効に軽減させることができる。

【0036】図2は、請求項1、3記載の光走査用レンズ系の1実施例を示している。繁雑を避けるため、混同

の慮が無いと思われるものに就いては図1におけると同一の符号を付する。

【0037】図2(a)は偏向器1による光ビームの偏向起点と被走査面3との間に配備された光走査用レンズ系を斜視図として示している。光走査用レンズ系は2枚のプラスチックレンズ11, 13により構成されている。これらプラスチックレンズ11, 13は何れも、副走査対応方向に突出したゲート部部11A, 13Aを有しているが、レンズ配置において、プラスチックレンズ11と13とで、ゲート部11A, 13Aの向きが互いに逆になっている。

【0038】図2(b)は、プラスチックレンズ11における脈理120の状態を示し、図2(c)は、同レンズ11における複屈折領域130の状態(光弹性性)を示している。図2(b)に示すように、脈理120はゲート部11Aの側に生じ易く、ゲート部の位置を起点として主走査対応方向に左右に長く発生しやすい。

【0039】図2(c)に示すように、ゲート部11Aが副走査対応方向へ突出している場合には、複屈折領域130は、副走査対応方向におけるレンズの両側縁部に現れるが、ゲート部11Aの側においてより顕著に発生し易い。

【0040】このような脈理・複屈折領域の発生傾向も、ゲート部が副走査対応方向に突出している場合には一般的であり、プラスチックレンズ13の場合にも同様の脈理・複屈折領域が発生する可能性が高い。

【0041】従って、ゲート部11A, 13Aの突出の向きを揃えるようにして2枚のプラスチックレンズ11, 13を配備した場合には、脈理・複屈折領域とともに2枚のレンズの同じ側に集中し易く、この側において光スポット径等に悪影響が相乘的に現れ易い。

【0042】しかし、図2(a)に示すように、プラスチックレンズ11, 13のゲート部部11A, 13Aの突出方向を互いに逆向きにすれば、一方のレンズにおける脈理・複屈折領域の顕著な部分が他方のレンズにおける脈理・複屈折領域の比較的少ない領域と重なるので、脈理・複屈折領域の光スポット径等への影響が全体として平均化され、相乗的な悪影響を有効に軽減させることができる。

【0043】図3は、請求項4, 5記載の光走査用レンズ系の1実施例を示している。この図においても、混同の慮が無いと思われるものに就いては図1におけると同一の符号を用いた。

【0044】図3(a)は偏向器1による光ビームの偏向起点と被走査面3との間に配備された光走査用レンズ系を副走査対応方向から見た状態を示している。光走査用レンズ系は1枚のプラスチックレンズ14と1枚のガラスレンズ16により構成されている。

【0045】プラスチックレンズ14は主走査対応方向に突出したゲート部14Aを有するため、図3(b)に

示すように、ゲート部14Aの側に脈理100Aが発生し、複屈折領域120Aはゲート部14Aの側に顕著に現れている。

【0046】しかし、2枚のレンズのうち、レンズ16はガラスレンズであるので、これら2枚のレンズの組合せにおいて脈理・複屈折領域の重なりあいはなく、従つて、「脈理・複屈折領域の重なりあい」による光スポット径への「相乗的な悪影響」はない(請求項5)。

【0047】また、プラスチックレンズ14に就き、偏向光ビームによる入射位置として図3(b)に示す3つの位置14-1, 14-2, 14-3(光ビームが偏向するため、入射位置は主走査対応方向に平行な直線状となる)を考えてみると、入射位置14-1では脈理100Aの影響が大きく、入射位置14-3では複屈折領域120Aの影響が強い。しかし、入射位置14-2では脈理100A・複屈折領域120Aの影響ともに少ない。

【0048】そこで、図3(a)に示すように調整機構15により、プラスチックレンズ14の位置を副走査対応方向に調整し、偏向光ビームの入射位置が、図3(b)の入射位置14-2になるようにすることにより、脈理・複屈折領域の影響を更に軽減して光走査を行うことができる。

【0049】調整機構15としては、公知の適宜のものを用いることができるが、例えば図3(c)に示す如きものを用いることができる。即ち、プラスチックレンズ14を枠150の中に配備し、副走査対応方向のレンズ端面に板バネ151, 152により図の上向きの弾性力を作用させ、反対側の端面には調整螺子153, 154の先端部を当接させる。調整螺子153, 154の調整によりプラスチックレンズ14を副走査対応方向へ変位調整できる。

【0050】ゲート部が副走査方向へ突出するプラスチックレンズの場合にも、プラスチックレンズを副走査対応方向へ変位調整して、脈理・複屈折領域の影響の少ない部分に偏向光ビームを入射させ得ることは、図2(b)の脈理・複屈折領域の様子から容易に理解されるであろう。

【0051】従って、プラスチックレンズを副走査対応方向へ変位調整して脈理・複屈折領域の影響の少ない部分へ偏向光ビームを入射させることは、図1, 2の実施例に対しても適用できる。この場合、変位調整するのは2枚のプラスチックレンズの一方でも良いし双方でもよい。さらに、プラスチックレンズが2枚以上用いられ、その内の1枚以上が副走査対応方向へ変位調整される場合は、ゲート部の向きを全てのプラスチックレンズで揃えてても良い。

【0052】図4は、請求項6, 7記載の光走査用レンズ系の1実施例を示している。繁雑を避けるため、混同の慮が無いと思われるものについては、図4以下にお

いても、図1におけると同じ符号を用いる。

【0053】図4(a)は、偏向器1(回転多面鏡)による光ビームの偏向起点と被走査面3との間に光走査用レンズ系を配備した状態を、斜視図として示している。

【0054】光走査用レンズ系は2枚のプラスチックレンズ11'，13'により構成されている。プラスチックレンズ11'，13'は何れも、副走査対応方向の同じ向き(図で下向き)に突出した、位置決め用の突起11A'，13A'を有している。

【0055】なお、この実施例に於いては、プラスチックレンズ11'，13'は何れも、偏向光ビームの入射領域、即ち、偏向領域が偏向に伴ってプラスチックレンズ11'，13'を「よぎる領域」に比して大きく、ゲート部による脈理・複屈折領域は偏向光ビームに影響を与えない場合が想定されており、従って、「ゲート部」は図示されていない。

【0056】図4(b)は、光走査用レンズ系の2枚のプラスチックレンズ11'，13'の光軸方向から見た位置関係を、上下方向にずらして示している。位置決め用の突起11A'，13A'は、共に副走査対応方向(図の上下方向)へ同じ向きに突出しているが、主走査対応方向(図の左右方向)に関しては、共通の光軸に関して、互いに反対側に離れている。

【0057】即ち、位置決め用の突起11A'，13A'の位置は、「プラスチックレンズ11'における位置決め用の突起11A'の近傍を通る偏向光ビームが、プラスチックレンズ13'の位置決め用の突起13A'から離れた位置を通る」ように設定されているのである。

【0058】プラスチックレンズ11'を例に取って示すと、位置決め用の突起11A'による脈理120'の状態は図4(c)の如くであり、複屈折領域130'は図4(d)に示す如くであって、いずれも、突起11A'の近傍に発生している。

【0059】プラスチックレンズ13'に関しては、同種の「脈理・複屈折領域」が、位置決め用の突起13A'の近傍に生ずるが、図4(b)に示すように、位置決め用の突起11A'，13A'は、光軸に関して、主走査対応方向の逆側に位置設定されるので、各プラスチックレンズ11'，13'の「脈理・複屈折領域」の重なり合いは少なく、一方のレンズにおける脈理・複屈折領域の顕著な部分が他方のレンズにおける脈理・複屈折領域の比較的少ない領域と重なるので、脈理・複屈折領域の光スポット径等への影響が全体として平均化され、相乗的な悪影響を有効に軽減させることができる。

【0060】図5は、請求項8記載の光走査用レンズ系の1実施例を説明するための図である。光走査用レンズは、2枚のプラスチックレンズ12'，14'により構成され、図1(a)におけると同様に、偏向器による光ビームの偏向起点と被走査面との間に配備されるが、ブ

ラスチックレンズ12'が偏向起点側、プラスチックレンズ14'が被走査面側である。

【0061】図5(a)は、プラスチックレンズ12'，14'の光軸方向から見た位置関係を、上下方向にずらして示している。位置決め用の突起12A'，14A'は、共に副走査対応方向(図の上下方向)の同じ向き(図で下向き)に突出しているが、主走査対応方向(図の左右方向)に関しては、共通の光軸に関して、互いに反対側に離れている。また、プラスチックレンズ12'に於いてはゲート部12B'が、主走査対応方向の右端部において右方向へ突出しているのに対し、プラスチックレンズ14'では、ゲート部14B'は、主走査対応方向の左端部において左方向へ突出している。

【0062】即ち、この例では、プラスチックレンズ12'，14'は、偏向光ビームの入射領域に対して、位置決め用の突起12A'，14A'による脈理・複屈折領域と、ゲート部12B'，14B'による脈理・複屈折領域とが、影響を与える程度の大きさである。

【0063】この場合、ゲート部による脈理・複屈折領域をプラスチックレンズ14'を例に取って説明すると、図5(b)に示すように、ゲート部14B'が、主走査対応方向へ突出している場合には、脈理100'は、ゲート部の側に、ゲート部の位置を起点として主走査対応方向へ発生し易く、複屈折領域110'は、主走査対応方向におけるレンズの両端部に現れるが、ゲート部14B'の側において、より顕著に発生し易い。

【0064】プラスチックレンズ12の場合にも同様の脈理・複屈折領域が発生する可能性が高い。

【0065】従って、ゲート部12B'，14B'の突出の向きを揃えるようにして2枚のプラスチックレンズ12'，14'を配備した場合には、ゲート部による脈理・複屈折領域とともに2枚のレンズの同じ側に集中し易く、この側において光スポット径等に悪影響が相乗的に現れる可能性が高い。

【0066】しかし、図5(a)に示すように、プラスチックレンズ12'，14'のゲート部12B'，14B'の突出方向を互いに逆向きにすれば、一方のレンズにおける脈理・複屈折領域の顕著な部分が他方のレンズにおける脈理・複屈折領域の比較的小ない領域と重なるので、脈理・複屈折領域の光スポット径等への影響が全体として平均化され、相乗的な悪影響を有効に軽減させることができる。

【0067】脈理・複屈折領域は、また、位置決め用の突起12A'，14A'に依っても発生する。この場合の脈理・複屈折領域は、突起12A'，14A'に応じて、図4(c)，(d)に即して説明した脈理120'，複屈折領域130'と類似のものになることは容易に理解されるであろう。

【0068】位置決め用の突起12A'，14A'による脈理・複屈折領域は、突起12A'，14A'が、光

11

軸に関して、主走査対応方向の逆側に、互いに離れて位置設定されるので、各プラスチックレンズ12'、14'の位置決め用突起による脈理・複屈折領域の重なり合いは少なく、一方のレンズにおける脈理・複屈折領域の顕著な部分が他方のレンズにおける脈理・複屈折領域の比較的少ない領域と重なるので、脈理・複屈折領域の光スポット径等への影響が全体として平均化され、相乗的な悪影響を有効に軽減させることができる。

【0069】即ち、図5の実施例では、ゲート部および位置決め用の突起のそれぞれに伴う脈理・複屈折領域の集中的な重なり合いが緩和・平均化されるので、光スポット径等への相乗的な悪影響を有効に軽減させることができる。

【0070】図6は、請求項9記載の光走査用レンズ系の実施例の2例の特徴部分を説明するため、図4(b)に倣って描いた図である。

【0071】図6(a)に示す実施例では、光走査用レンズ系は、プラスチック成形により形成された2枚のプラスチックレンズ113、115により構成され、これらは何れも、副走査対応方向の同じ向き(図の下向き)に突出する位置決め用の突起113A、115Aと、副走査対応方向に互いに逆向きに突出するゲート部113B、115Bを有する。突起113A、115Aは、光軸方向から見て、光軸の左右(主走査対応方向)に離れて位置設定され、ゲート部113B、115Bは、光軸位置において、副走査対応方向(図の上下方向)へ互いに逆向きに突出するように位置設定され、プラスチックレンズ113の位置決め用の突起113Aの近傍およびゲート部113Bの近傍を通る偏向光ビームが、プラスチックレンズ115の位置決め用の突起115Aおよびゲート部115Bから離れた位置を通るようになっている。

【0072】位置決め用の突起113A、115Aによる脈理・複屈折領域も、ゲート部113B、115Bによる脈理・複屈折領域も共に、図4(b)、(c)に示したのと同じような様子になり、突起113A、115A、ゲート部113B、115Bによる脈理・複屈折領域の「集中的な重なり合い」が緩和・平均化されるので、光スポット径等への相乗的な悪影響を有効に軽減させることができる。

【0073】ゲート部113B、115Bは、この例では、光軸方向から見て、主走査対応方向における光軸位置に設定されているが、これらを主走査対応方向に関して光軸の両側に振り分けて配備してもよい。

【0074】図6(b)に示す実施例では、光走査用レンズ系は、プラスチック成形により形成された2枚のプラスチックレンズ213、215により構成され、これらは何れも、副走査対応方向の同じ向き(図の下向き)に突出する位置決め用の突起213A、215Aと、副走査対応方向に互いに逆向きに突出するゲート部213

12

B、215Bを有する。突起213A、215A、ゲート部213B、215Bは、いずれも、光軸方向から見て光軸の左右(主走査対応方向)に離れて位置設定され、副走査対応方向(図の上下方向)へ同じ向き(図の下向き)に突出するように形成され、プラスチックレンズ213の位置決め用の突起213Aの近傍およびゲート部213Bの近傍を通る偏向光ビームが、プラスチックレンズ215の位置決め用の突起215Aおよびゲート部215Bから離れた位置を通るようになっている。

【0075】位置決め用の突起213A、215Aによる脈理・複屈折領域も、ゲート部213B、215Bによる脈理・複屈折領域も共に、図4(b)、(c)に示したのと同じような様子になり、突起213A、215A、ゲート部213B、215Bによる脈理・複屈折領域の「集中的な重なり合い」が緩和・平均化されるので、光スポット径等への相乗的な悪影響を有効に軽減させることができる。

【0076】図4～図6に即して説明した請求項6～9記載の光走査用レンズ系においても、請求項4記載の光走査用レンズ系と同様に、「プラスチック成形により形成された1以上のプラスチックレンズの1以上を、副走査対応方向に位置調整する調整機構」を有することができる(請求項10)。

【0077】図4(d)に示すプラスチックレンズ11'の場合を例に取って説明すると、プラスチックレンズ11'は、副走査対応方向に突出した位置決め用の突起11A'を有するため、図に示すように、突起11A'の近傍に、複屈折領域130'は突起11A'の側に顕著に現れている。

【0078】プラスチックレンズ11'に就き、偏向光ビームによる入射位置として、図4(d)に示す3つの位置11-1、11-2、11-3(光ビームが偏向するため、入射位置は主走査対応方向に平行な直線状となる)を考えてみると、入射位置11-1、11-3では複屈折領域130'の影響が大きいが、入射位置11-2では複屈折領域130'の影響も脈理120'(図4(c))が少ない。

【0079】そこで、調整機構により、プラスチックレンズ11'の位置を副走査対応方向に調整し、偏向光ビームの入射位置が、図4(d)の入射位置11-2になるようにすることにより、脈理・複屈折領域の影響を軽減して光走査を行うことができる。

【0080】プラスチックレンズ11'を副走査対応方向へ変位調整する「調整機構」としては、図7に示すよう如きものを用いることができる。即ち、プラスチックレンズ11'を枠1500の中に配備し、副走査対応方向のレンズ端面に板バネ1510、1520により図の上向きの弾性力を作用させ、反対側の端面には調整蝶子1530、1540の先端部を当接させる。調整蝶子1

13

530, 1540の調整によりプラスチックレンズ1'を副走査対応方向へ変位調整できる。

【0081】調整蝶子1530, 1540の調整は、独立して行うことができるから、保持したプラスチックレンズ1'を副走査対応方向へ変位調整させることと共に、プラスチックレンズ1'を主走査対応方向に傾けることもでき、この傾き態位を調整することにより、偏光ビームがプラスチックレンズの脈理・複屈折領域の影響の少ないところを通るようにすることもできる。

【0082】このようなプラスチックレンズの変位調整による脈理・複屈折領域の光走査への影響の軽減は、図4～6記載の他のプラスチックレンズに対しても行うことができるし、光走査用レンズ系が3枚以上のプラスチックレンズを含む場合に、それらの2以上に対して適用することができる。

【0083】さらに、プラスチックレンズが2枚以上用いられ、その内の1枚以上が副走査対応方向へ変位調整される場合は、ゲート部に関しては、その向きを全てのプラスチックレンズで揃えても良い。

【0084】また、請求項6～10記載の光走査用レンズ系において、光走査用レンズ系のうちに「1枚以上のガラスレンズ」を含めることができる（請求項11）。光走査用レンズ系を構成するレンズのうち1枚以上をガラスレンズとすれば、ガラスレンズには脈理や複屈折領域はないから、上記脈理・複屈折領域の重なりを有効に軽減できる。特に、請求項10記載の光走査用レンズ系において、1枚以上のレンズをガラスレンズとすれば、請求項5記載の光走査用レンズ系と同様に、ガラスレンズとプラスチックレンズとの間に、脈理・複屈折領域の重なりあいはなく、従って、「脈理・複屈折領域の重なりあい」による光スポット径への「相乗的な悪影響」を軽減できるとともに、プラスチックレンズの副走査対応方向の位置と、主走査対応方向に対する傾き態位を調整することにより、脈理・複屈折領域の光スポット径への影響をより軽減できる。

【0085】光走査用レンズ系が1枚のプラスチックレンズと1枚のガラスレンズで構成される、図3の実施例の如きの場合、図3におけるプラスチックレンズ1'を、図4～図6に示すプラスチックレンズの一つに置き換える

14

ことが可能である。

【0086】

【発明の効果】 上述のように、この発明によれば新規な光走査用レンズ系を提供できる。この請求項1～5記載の発明の光走査用レンズ系は上記の如き構成となっているから、プラスチックレンズにおける、ゲート部による脈理や複屈折領域の悪影響を有効に軽減して光走査を実行できる。

【0087】また請求項6～11記載の発明の光走査用レンズ系は上記の如き構成となっているから、プラスチックレンズにおける位置決め用の突起による脈理・複屈折領域、あるいは位置決め用の突起とゲート部による脈理・複屈折領域の悪影響を有効に軽減して光走査を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1, 2記載の発明の1実施例を説明するための図である。

【図2】請求項1, 3記載の発明の1実施例を説明するための図である。

【図3】請求項4, 5記載の発明の1実施例を説明するための図である。

【図4】請求項6, 7記載の発明の1実施例を説明するための図である。

【図5】請求項8記載の発明の1実施例を説明するための図である。

【図6】請求項9記載の発明の実施例を2例説明するための図である。

【図7】請求項10記載の発明の実施例の特徴部分を説明するための図である。

【符号の説明】

1 光偏向器

3 被走査面

10, 12 光走査用レンズを構成するプラスチックレンズ

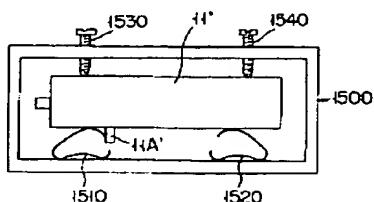
10A, 12A ゲート部

11A', 13A' 位置決め用の突起

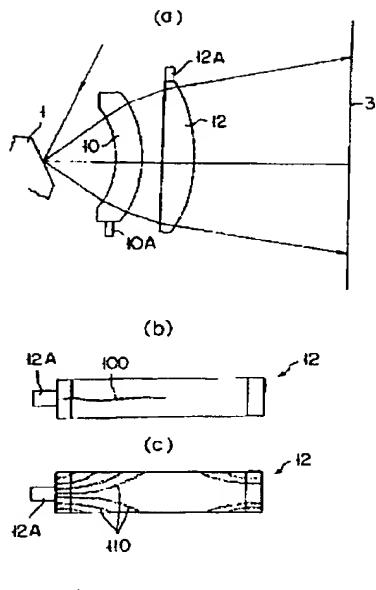
100 脉理

120 複屈折領域

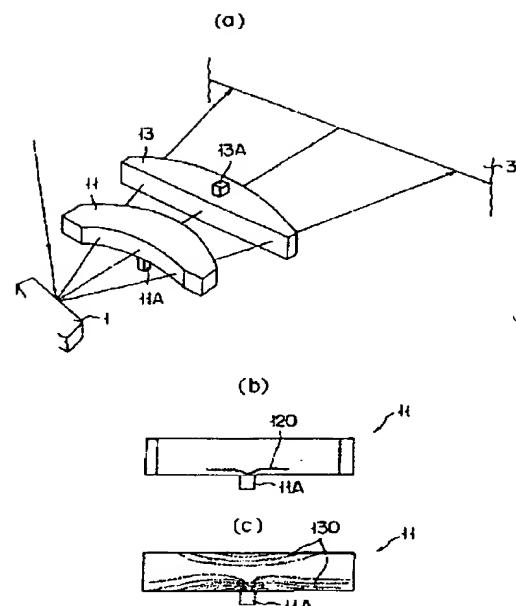
【図7】



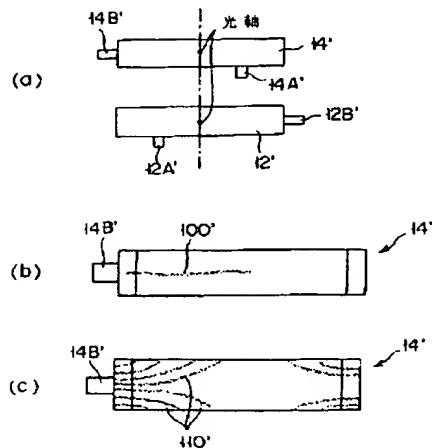
【図1】



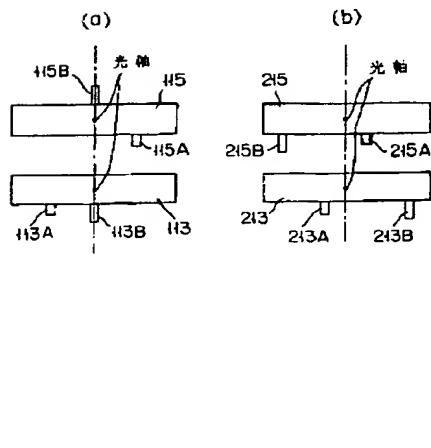
【図2】



【図5】

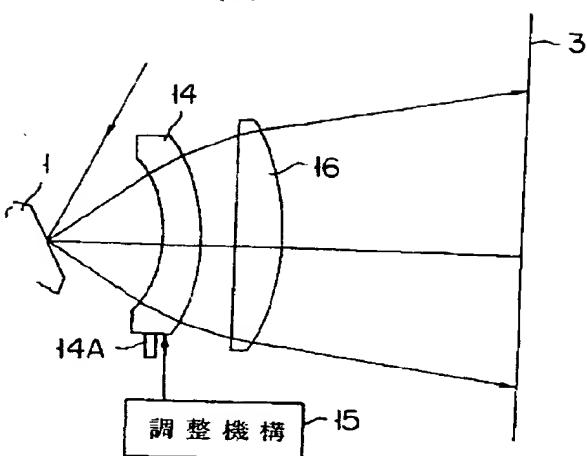


【図6】

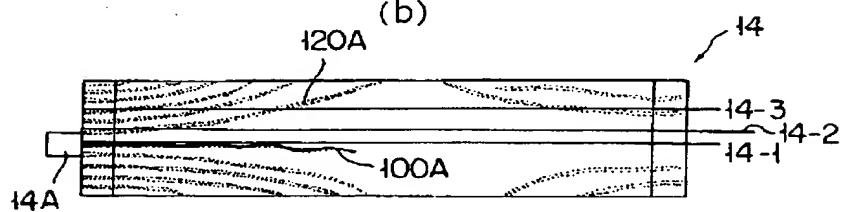


【図3】

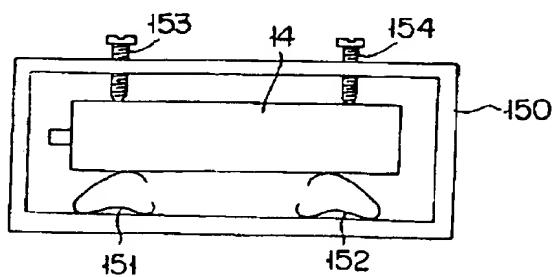
(a)



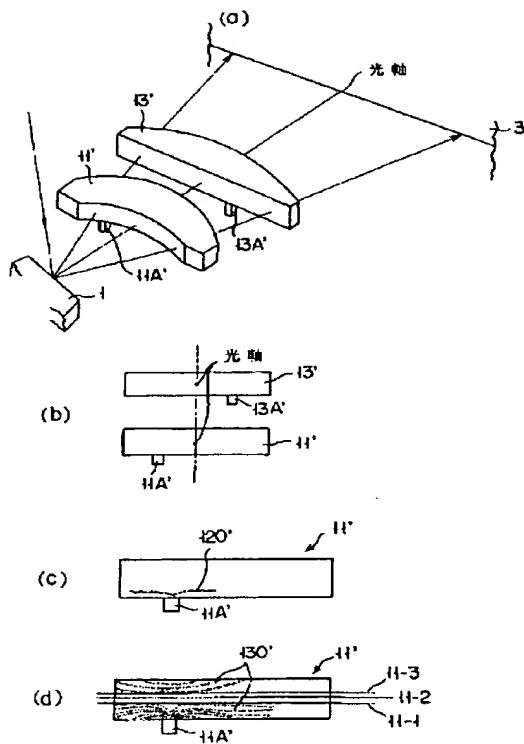
(b)



(c)



【図4】



This Page Blank (uspto)